

Prédiction du comportement vibroacoustique d'une tête humaine couplée à un bouchon d'oreille par une méthode d'éléments finis

Un financement de thèse de doctorat sur concours d'une durée de 48 mois (19000\$ annuel) est offert par l'IRSST. L'étudiant intéressé dépose un dossier de candidature à l'IRSST, en collaboration avec son directeur de thèse, au plus tard le troisième mercredi d'octobre 2016. Les résultats de l'évaluation sont fournis en avril 2017, date de démarrage du doctorat si le financement est obtenu. Le (la) doctorant(e) doit être citoyen Canadien ou avoir le statut de résident permanent. Il sera inscrit(e) à l'École de Technologie Supérieure de Montréal et effectuera son doctorat au laboratoire ICAR (<http://icar.etsmtl.ca/>). La thèse sera co-dirigée par Dr Franck Sgard de l'IRSST et le Pr Éric Wagnac de l'ÉTS.

Sujet

L'une des raisons pour lesquelles les protecteurs auditifs ne sont pas complètement efficaces à protéger des environnements bruyants est l'inconfort auditif qu'ils induisent. Cet inconfort, peut inciter l'individu à mal porter ou ôter son protecteur, diminuant ainsi la performance de ce dernier. L'inconfort auditif dépend de la valeur de la pression acoustique au tympan. Pour le réduire efficacement, un modèle numérique éléments finis de tête humaine incluant l'appareil auditif au complet et le crâne permettant de simuler la propagation d'ondes élasto-acoustiques induites par un bruit environnant ou un source d'excitation mécanique et de prédire ainsi cette pression acoustique, est indispensable. L'objectif de ce travail de doctorat est de concevoir, valider et exploiter un Modèle Vibroacoustique (MV) numérique de la tête humaine couplé à un protecteur auditif de type bouchon sur mesure aux propriétés connues. L'étudiant partira d'un modèle géométrique réaliste tridimensionnelle de tête humaine obtenu à partir d'images médicales, élaboré dans le cadre d'un travail antérieur de maîtrise. Le MV de la tête couplée au bouchon sera validé et calibré pas à pas en créant des fantômes anatomiques expérimentaux de complexité croissante et fabriqués à partir de propriétés des matériaux moyennes avec le support d'une compagnie spécialisée. La validation se fera à partir de comparaisons entre résultats de simulation et mesures en oreille ouverte et occluse pour une excitation acoustique et mécanique. Le MV sera ensuite calibré par rapport au sujet humain dont la tête aura été scannée. Le MV de la tête couplée au bouchon sur mesure sera ensuite exploité via des analyses de sensibilité afin d'analyser les mécanismes de transmission sonore à travers le système tête/bouchon.

Profil du candidat

Ce projet comporte à la fois des aspects de modélisation et expérimentaux. Le candidat devra être titulaire d'une maîtrise en génie mécanique ou en physique. Il doit avoir un bagage en acoustique, en conception, en mesure et en modélisation par éléments finis.

Contact : Franck Sgard (Franck.Sgard@irsst.qc.ca)

Date limite pour contact : 1er Septembre 2016.